



Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines du Cantal

Convention MEDD n° CV04000065
Rapport final

BRGM/RP-54614-FR
Juin 2006



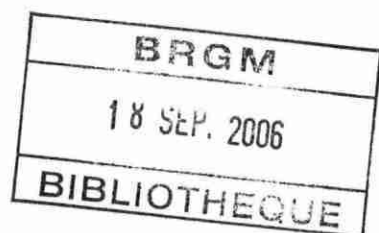
Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines du Cantal

Rapport final

BRGM/RP-54614-FR

Juin 2006

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2004 04RISB17



D. Dugrillon

Avec la collaboration de

A. Cherpeau, J.P. Favre, D. Rouzaire et S. Vincent

Vérificateur :

Nom : J.L. Nédellec

Date : 01/06/2006

Signature :

A handwritten signature in black ink, appearing to be "JL Nédellec".

Approbateur :

Nom : P. Rocher

Date : 20/06/2006

Signature :

A handwritten signature in black ink, appearing to be "P. Rocher".

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots clés : base de données, inventaire, département du Cantal, cavités souterraines, cavités naturelles, ouvrages civils.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

D. Dugrillon, avec la collaboration A. Cherpeau, J.P. Favre, D. Rouzaire et S. Vincent (2006) - Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines du Cantal. Rapport final. BRGM/RP-54614-FR, 44 pages, 11 illustrations, 1 annexe, 1 carte hors texte.

Synthèse

Dans le cadre de la constitution d'une base de données nationale des cavités souterraines, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) a chargé le BRGM de réaliser l'inventaire des cavités souterraines abandonnées, hors mines, dans le département du Cantal (Convention MEDD n° CV04000065).

Cette étude, d'une durée de 18 mois, a permis de recenser 163 cavités qui ont été intégrées dans la base de données nationale (BDCavités) disponible sur Internet (www.bdcavite.net).

Le recueil de ces données a été effectué en consultant des documents bibliographiques tels que les archives BRGM, DRIRE ou archives départementales, en effectuant une enquête administrative auprès des organismes (DDE, DRAC, Conseil Général,...) et en interrogeant la totalité des communes du département.

En fonction de la qualité des informations disponibles (description, localisation), certaines des cavités signalées ont fait l'objet d'une enquête de terrain qui a permis de préciser leur nature, leur superficie et d'évaluer sommairement leur état de stabilité.

L'analyse typologique des cavités recensées dans le département du Cantal montre que plus de 55 % des cavités souterraines répertoriées sont des ouvrages civils et correspondent essentiellement à des souterrains-refuges. Environ 25 % sont des cavités naturelles et 15 % des cavités indéterminées. Environ 50 % des cavités sont localisées sur des formations volcaniques qui représentent 43 % de la superficie du département. On peut également noter que très peu de carrières souterraines sont présentes dans ce département.

L'analyse géologique des événements montre que l'essentiel des cavités se situe au centre et au Sud-Ouest du département sur les formations volcaniques et métamorphiques. Les formations plutoniques concentrent 13 % des cavités et les formations sédimentaires 4 %. On remarque une corrélation entre la proportion de chacune des formations géologiques présentes dans le Cantal et le nombre de cavités souterraines réparties sur ces formations. Ces cavités sont réparties soit sur les formations volcaniques pour celles d'origine naturelle soit en fonction de la population pour les souterrains-refuges et l'habitat troglodytique. Elles sont alors présentes sur l'ensemble du département.

Le calcul du nombre de cavités souterraines par commune a permis de déterminer les communes potentiellement les plus exposées aux risques d'effondrement. Il ressort de cette analyse que les communes de Lascelle, Laroquevieille, Mourjou, Montmurat et Velzic sont les communes les plus concernées par ce risque, qui reste toutefois très limité.

Sommaire

1. Introduction.....	7
2. Présentation de l'étude	9
2.1. Objectifs de l'étude.....	9
2.2. Cadre contractuel	10
2.3. Base de données nationale (BDCavités)	10
2.3.1. Présentation	10
2.3.2. Architecture et champs de la base BDCavités	11
2.3.3. Acquisition des données	15
2.3.4. Mise à disposition de l'information	15
3. Nature des travaux et résultats.....	17
3.1. Principales étapes de la méthodologie des inventaires et résultats obtenus.....	17
3.1.1. Recueil des données	17
3.1.2. Validation sur le terrain – Valorisation des données et saisie.....	20
3.1.3. Synthèse des données	21
4. Analyse des résultats	23
4.1. Cadre départemental.....	23
4.1.1. Géographie.....	23
4.1.2. Géologie	24
4.2. Analyse typologique des cavités répertoriées	29
4.2.1. Les ouvrages civils	29
4.2.2. Les cavités naturelles	30
4.2.3. Les cavités dites indéterminées	31
4.2.4. Les carrières souterraines	31
4.3. Répartition des cavités souterraines dans le département.....	32
4.3.1. Par horizon géologique.....	32
4.3.2. Par commune	37
5. Conclusion.....	39
Liste bibliographique.....	40
Liste des sites internet	40

Liste des illustrations

Illustration 1 - Entité surfacique / entité ponctuelle	13
Illustration 2 - Modèle Conceptuel de Données des entités ponctuelles ou surfaciques	14
Illustration 3 - Interface graphique de BDCavités sur Internet.....	15
Illustration 4 - Aperçu géographique, géomorphologique et géologique du département du Cantal	27
Illustration 5 - Répartition des cavités souterraines par typologie	29
Illustration 6 - Souterrain-refuge	30
Illustration 7 - Entrée d'un souterrain-refuge en bordure de route	30
Illustration 8 - Cavité naturelle dans un bois, créée par le basculement d'un bloc en bordure de falaise.....	31
Illustration 9 - Répartition des cavités souterraines par types de formations géologiques	32
Illustration 10 - Carte de localisation des cavités souterraines sur fond géologique simplifié du Cantal	35
Illustration 11 - Carte de répartition des cavités souterraines par commune	38

Liste des tableaux

Tableau 1 - Bilan des données recueillies auprès des organismes compétents	19
Tableau 2 - Corrélation entre répartition spatiale des formations géologiques et répartition des cavités souterraines par formation	33

1. Introduction

Dans le cadre de ses activités de Service public, le BRGM a été chargé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) de réaliser un inventaire des cavités souterraines abandonnées, d'origine anthropique (hors mine) ou naturelle, sur l'ensemble du territoire métropolitain. Cette convention, signée en décembre 2001 et renouvelable sur une durée de six ans, comprend des inventaires départementaux suivant un cahier des charges général défini en accord avec le MEDD. L'ensemble des informations collectées doit ensuite être intégré à une base de données nationale qui sera consultable sur Internet (www.bdcavite.net), gérée par le BRGM en collaboration avec l'INERIS, le réseau des CETE et les services RTM.

Le Cantal, dont le territoire comprend un nombre relativement important de cavités souterraines de type grotte, souterrain-refuge, habitat troglodytique, fait partie des départements sélectionnés pour faire l'objet d'un inventaire spécifique. Ainsi, le recensement des cavités souterraines (hors mines) du département est inscrit au programme de 2005 et a pour objectif principal de recenser, caractériser et localiser les principales cavités du département.

Les cavités concernées par cet inventaire sont :

- les carrières souterraines abandonnées, à savoir les exploitations de substances non concessibles et dont l'exploitation est désormais arrêtée,
- les ouvrages civils tels que les tunnels, les aqueducs, les caves à usage industriel,
- les ouvrages militaires (fortifications et sapes des dernières guerres),
- les cavités naturelles.

Ce rapport de synthèse précise notamment les sources d'information exploitées, les principales difficultés rencontrées, le type de cavités identifiées, ainsi que leur répartition géographique.

2. Présentation de l'étude

2.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le présent chapitre présente le cadre général tel que défini entre le MEDD et le BRGM pour les inventaires des cavités à l'échelle départementale. L'adaptation de ce cadre à chaque cas départemental est présentée dans les chapitres qui suivent.

Il s'agit de recenser, localiser et caractériser les principales cavités souterraines (hors mines) présentes dans le département du Cantal, puis d'intégrer l'ensemble de ces données factuelles dans la base de données nationale sur les cavités souterraines (BDCavités) gérée par le BRGM à la demande du MEDD. Les organismes extérieurs associés sont à ce jour l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques), le LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) et les services RTM (Restauration des Terrains en Montagne).

Le but de cette opération est multiple.

À l'échelle locale (départementale), il s'agit en premier lieu de conserver la mémoire des cavités souterraines, désormais pour la plupart abandonnées. Les archives écrites concernant les anciennes exploitations sont généralement incomplètes et dispersées. L'information est le plus souvent transmise oralement, par des témoins concernés à des titres divers (propriétaires fonciers, élus communaux, anciens carriers, champignonnistes, ...), ce qui la rend fragile et difficilement accessible. Les mouvements de populations et la pression foncière conduisent à construire ou aménager dans des sites autrefois délaissés, car sous-cavés, mais dont l'historique n'est plus connu. Il est donc primordial, pour prévenir les accidents qui pourraient résulter de tels aménagements, de maintenir la mémoire de ces cavités souterraines abandonnées et de diffuser aussi largement que possible une information fiable et homogène les concernant.

Une telle information sur la localisation et l'extension des cavités souterraines abandonnées, lorsqu'elle est disponible, permet une meilleure connaissance du risque, et donc sa prévention, et l'organisation des secours en cas de crise. Elle peut en particulier permettre l'élaboration de cartes de l'aléa associé à la présence de cavités souterraines, et ainsi participer en tant que telle à celle de documents à usage réglementaire, de type PPR (Plan de Prévention des Risques naturels), comme à l'information préventive du public.

À l'échelle nationale, il s'agit d'initier une démarche globale de recensement des cavités souterraines d'origine anthropique et naturelle, ce qui suppose de réaliser ce travail d'inventaire départemental sur l'ensemble du territoire (ou au moins sur les secteurs potentiellement les plus concernés). La connaissance des zones sous-cavées est jusqu'à présent diffuse, hétérogène et incomplète. Il s'agit donc de rassembler la totalité des informations disponibles (sans qu'il soit possible de prétendre à l'exhaustivité en la matière) et de la stocker, de façon homogène, dans une base

unique et fédérative de données géoréférencées : la Base de Données nationale dont les développements informatiques ont été cofinancés par le MEDD, de 1999 à 2001.

L'opération d'inventaire départemental des cavités naturelles et des ouvrages anthropiques souterrains abandonnés permettra d'alimenter cette base avec l'ensemble des éléments connus à la date de l'étude. L'organisation de cette connaissance sous forme d'une base de données informatique gérée par un organisme public pérenne permettra de la mettre régulièrement à jour au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles données (l'existence de certaines cavités non mentionnées dans les archives et inconnues des acteurs locaux peut être révélée fortuitement à l'occasion d'un effondrement en surface). L'accès à cette base de données étant libre et gratuit, une large diffusion de cette connaissance sera possible, ce qui facilitera les politiques d'information et de prévention du risque.

2.2. CADRE CONTRACTUEL

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme pluriannuel (2001 à 2006), demandé par le MEDD et visant à réaliser un bilan aussi exhaustif que possible de la présence de cavités souterraines sur le territoire métropolitain.

La programmation, en terme de choix des départements à inventorier comme de calendrier de leur traitement, résulte d'une démarche logique s'appuyant sur l'Inventaire National de 1994 et la cartographie de l'aléa qui en a découlé, ainsi que sur divers épisodes événementiels en matière d'effondrement de terrain.

La méthodologie de ces inventaires est présentée dans le cahier des charges. Celle-ci permettra d'homogénéiser la représentation des résultats obtenus. Ce recensement faisant partie d'un programme national, il est primordial que les différentes étapes de son élaboration soient définies précisément, même s'il apparaît quelques différences entre les départements en fonction de l'implication des services décentralisés de l'État pour le recueil des données.

2.3. BASE DE DONNEES NATIONALE (BDCAVITES)

2.3.1. Présentation

En parallèle aux inventaires départementaux, se finalise le développement par le BRGM de l'outil informatique BDCavités. Cette base est gérée par le BRGM en collaboration avec l'INERIS, le LCPC et les services de RTM – en ce qui concerne la fourniture des données – avec le soutien du Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie (MENRT) et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

Afin de pouvoir mettre à la disposition du public des données fiables, homogènes et réutilisables, il est apparu indispensable que le BRGM développe un outil permettant le recueil, l'analyse et la restitution des informations sur les cavités souterraines. C'est dans cette optique qu'il est apparu nécessaire que l'ensemble des informations récoltées soit mis à disposition sous forme d'une base de données nationale.

Pour cela, trois outils informatiques ont été développés par le BRGM :

- une base de données nationale de référence, développée sous Oracle et gérée au niveau national par le comité de gestion du projet ;
- un applicatif léger, développé en Visual Basic, avec une base de données Access, appelé "module local" et disponible dans chaque Service Géologique Régional du BRGM ;
- une interface Internet, disponible sur le site www.bdcavite.net.

Même si elles sont distinctes, ces trois interfaces sont complémentaires. En effet, chaque SGR¹ possède un exemplaire du module local par l'intermédiaire duquel se fait la saisie informatique régionale des informations recueillies.

Une fois cette base de données locale complétée, la base de données nationale peut être mise à jour. Enfin, c'est par l'intermédiaire de cette dernière que l'ensemble des données rassemblées sont mises en ligne sur Internet.

Ces trois outils offrent la possibilité de mémoriser de façon homogène l'ensemble des informations disponibles en France sur des situations récentes et sur des événements passés, et donnent facilement accès à cette information via Internet. Par ces derniers, les objectifs de diffusion et de centralisation des connaissances concernant les cavités souterraines sont donc appliqués.

2.3.2. Architecture et champs de la base BDCavités

La base de données « Cavités », gérée au niveau régional et de laquelle découle la base nationale, possède une architecture relativement complexe. Cette dernière est due à la multitude de champs à renseigner sur les cavités et de leurs nombreuses relations, afin de permettre des requêtes complexes.

De prime abord, contrairement à ce que l'on pourrait envisager, le contenu de la base de données ne fait pas la distinction entre les cavités naturelles et les cavités anthropiques. En effet, dans un premier lieu, le Modèle Conceptuel de Données (MCD) dégage deux entités (ill. 1) :

- une entité localisée par l'enveloppe simplifiée de son emprise au sol : sa surface (comme c'est souvent le cas pour les carrières) ou son réseau de segments (réseau de cavités naturelles) ;
- une entité localisée par un seul point (tunnels, ...).

L'utilisation de ces deux notions faisant intervenir l'emprise géographique au sol de la cavité, elle permet une identification et une localisation par entité, indépendamment du type de cavité.

¹ Service Géologique Régional

Par la suite, chaque type de cavité est décrit en détail grâce à un éventail de liens (ill. 2). Mais cette fois le contenu thématique de ces liens sera variable en fonction du type de cavité (naturelle ou anthropique).

En effet, les renseignements à fournir étant largement dépendants de la nature de la cavité, le modèle fait la distinction entre ces deux origines.

Enfin, ce Modèle Conceptuel de Données (MCD) est traduit en schéma relationnel (sous Access) composé de 159 tables différentes afin de représenter les informations du MCD tout en évitant les redondances et en limitant les valeurs absentes. Du fait de ce nombre important de tables, des requêtes concernant plusieurs critères (sélection multicritères) peuvent être posées au niveau de l'interface Web de la base de données.

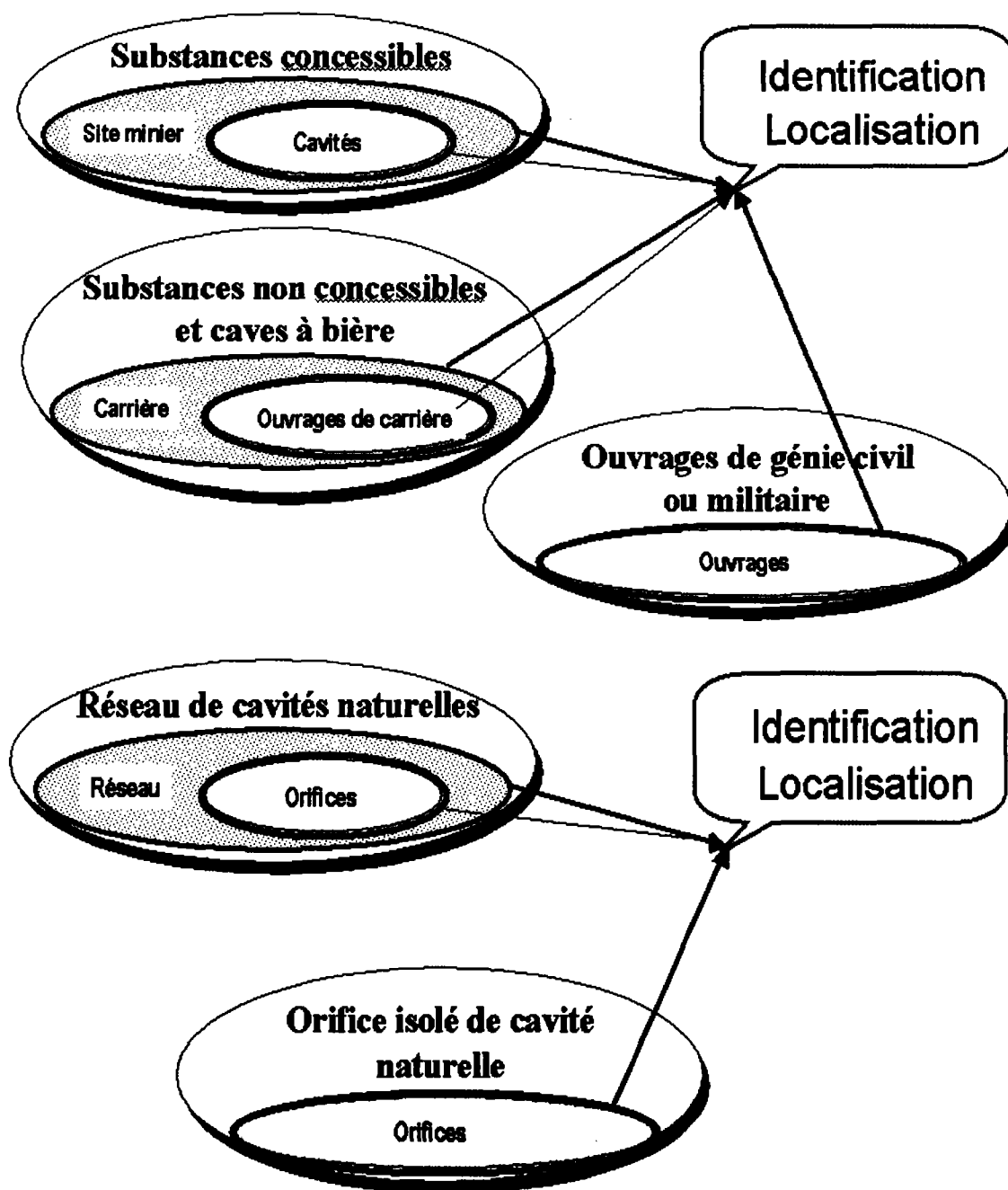


Illustration 1 - Entité surfacique / entité ponctuelle
Source : Module local de gestion des cavités souterraines (mode d'emploi de l'application)

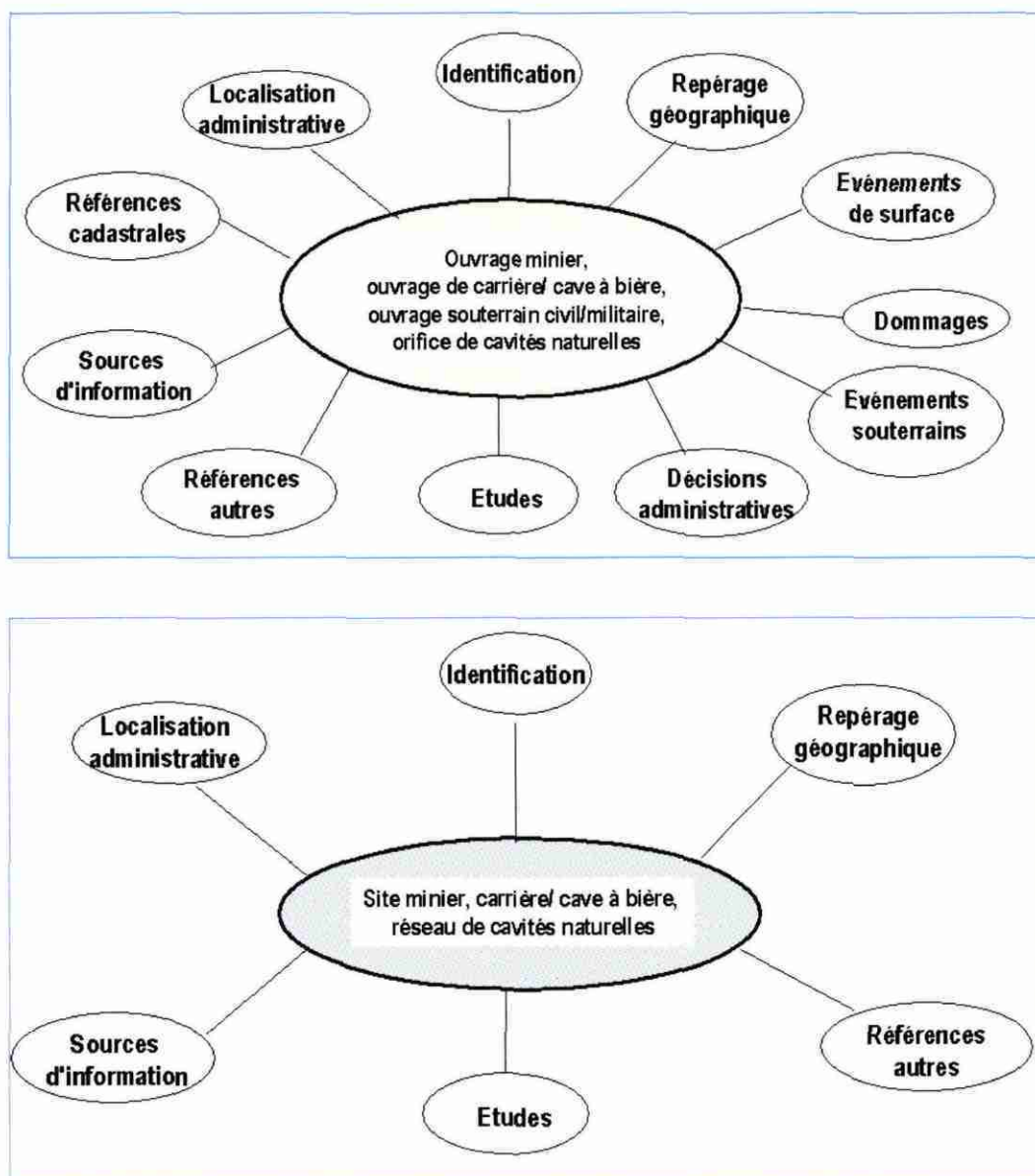


Illustration 2 - Modèle Conceptuel de Données des entités ponctuelles ou surfaciques
Source : Module local de gestion des cavités souterraines (mode d'emploi de l'application)

2.3.3. Acquisition des données

L'acquisition des données se fait essentiellement à partir d'inventaires effectués par le BRGM, avec à terme la collaboration de l'INERIS, du LCPC (à travers le réseau des laboratoires régionaux) et des services RTM.

L'origine des informations est diverse, leur provenance pouvant aller d'un simple dépouillement d'archives plus ou moins complètes, aux types d'inventaires départementaux actuels dont la méthodologie est décrite dans le chapitre suivant.

La saisie des données à l'échelle départementale est réalisée au niveau régional soit par les différents SGR (Services Géologiques Régionaux) du BRGM, soit par un collaborateur local reconnu pour sa connaissance géologique du département. Dans le cas du département du Cantal, ce travail a été réalisé par le Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement (CPIE) de Haute-Auvergne, basé à Aurillac.

2.3.4. Mise à disposition de l'information

La mise à disposition de l'information s'effectue grâce au site Internet www.bdcavite.net (ill. 3).



Illustration 3 – Interface graphique de BDCavités sur Internet

Source : www.bdcavite.net

3. Nature des travaux et résultats

3.1. PRINCIPALES ETAPES DE LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES ET RESULTATS OBTENUS

3.1.1. Recueil des données

La collecte des données comprend la recherche bibliographique, un questionnaire d'enquête auprès des communes et le recueil de données auprès de divers organismes.

a) Recherche bibliographique

Le but de cette phase est de rassembler toutes les informations déjà publiées concernant des vides souterrains abandonnés, ou les cavités naturelles (travaux de thèses), dans le département étudié, sachant que dans certains départements les deux types d'inventaires sont dissociés.

Une recherche bibliographique a tout d'abord été effectuée par l'intermédiaire de la bibliothèque centrale du BRGM. Elle a notamment comporté une analyse d'éventuels rapports d'étude concernant des sites sur lesquels le BRGM a déjà travaillé par le passé.

Une recherche spécifique auprès des archives départementales a également été menée. Toutefois, cette recherche n'a pas permis d'intégrer des données complémentaires dans la base de données.

b) Questionnaire d'enquête auprès des communes

Un questionnaire d'enquête type a été adressé à l'ensemble des communes du département, sous couvert de la Préfecture (avec l'accord de cette dernière). Les maires ont été invités à fournir au BRGM tous les éléments dont ils avaient connaissance concernant des cavités souterraines abandonnées présentes sur leur territoire communal (cf. annexe 1). Un extrait de carte topographique a été joint au questionnaire afin de faciliter leur repérage par les maires (ou leurs services techniques). Une relance téléphonique a été effectuée par le BRGM après envoi du questionnaire et ensuite à intervalles réguliers jusqu'à obtenir 100 % des réponses.

On peut cependant noter que ce taux de réponse conséquent n'a permis de collecter que 26 informations « cavités souterraines » dont seulement 8 correspondent à des données qui n'ont pas été recueillies par ailleurs. Ceci indique la faible connaissance, de la part des mairies, des cavités souterraines présentes sur leur territoire. Ceci peut s'expliquer du fait que la plupart des cavités recensées sont de faible dimension, et localisées dans des secteurs où les enjeux sont limités (zones non habitées, ...).

c) Recueil de données auprès d'organismes compétents

Des enquêtes plus spécifiques ont été orientées vers les organismes techniques locaux ou nationaux, en vue de recueillir les informations qu'ils détiennent.

Les organismes ou administrations suivantes : DIREN (Direction Régionale de l'ENvironnement), SNCF, Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne et associations de spéléologues ne nous ont fourni aucune information « cavités souterraines ». Les associations de spéléologues nous ont renvoyé vers la SARA (Société Archéologique de la Région d'Aurillac).

Le tableau ci-après (tableau 1) décrit, pour chacun des organismes consultés, les informations obtenues.

La difficulté principale dans la gestion et la synthèse des informations collectées réside dans la mise en évidence des doublons. Celle-ci se fait essentiellement d'après la dénomination de la cavité et sur sa localisation, mais cette dernière, suivant les sources contactées, n'a pas toujours le même degré de fiabilité.

La faible description de certaines cavités souterraines rend également difficile, outre son croisement avec d'éventuelles autres sources de données, son intégration à l'inventaire car son type n'est pas toujours décrit précisément. Pour exemple, la dénomination « habitat troglodytique » utilisée par les divers organismes consultés, concerne parfois des « abris adossés à la paroi » qui peuvent consister en des niches, le plus souvent de faible profondeur, creusées dans la falaise, mais aussi en d'anciens abris en bois adossés à la paroi, qui ne sont alors pas à intégrer dans la base de données. Mais cette information n'est disponible qu'après une visite de terrain, qui n'a pas pu être réalisée pour toutes les cavités recensées.

Organismes consultés	Informations recueillies
SARA (Société Archéologique de la Région d'Aurillac)	Elle a publié en 1998 le Bulletin Archéologique de la Région d'Aurillac n°7, dans lequel figure la plupart des cavités souterraines du Cantal (souterrains, grottes, habitats troglodytiques ...). C'est une source d'information importante, qui comporte le plus souvent des données descriptives (type de cavité, taille, nombre de salles...), un plan détaillé avec échelle, et parfois des coordonnées géographiques précises. Lorsque la localisation manque dans le bulletin de la SARA, des précisions sont alors apportées par les données des autres sources. Toutes les cavités mentionnées de ce bulletin ont donc été prises en compte dans la base de données.
DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles)	Après consultation de la base <i>Patriarche</i> et dépouillements d'archives sous format papier, une quarantaine de cavités ont pu être répertoriées avec des informations souvent imprécises mais qui correspondent souvent aux cavités décrites dans d'autres sources. Ceci permet de « croiser » puis de compléter les données de la base Cavités.
PGM (Peloton de Gendarmerie de Montagne)	Le PGM a réalisé (2004-05) un rapport sur les cavités et les grottes recensées dans le département. Ce document comporte 39 fiches correspondant à 42 sites. Chaque fiche indique le lieu de la cavité, une description sommaire, l'itinéraire d'accès et des éléments d'intervention (lieu d'implantation de la DZ, qualité de la liaison radio depuis le site...). Les cavités sont localisées assez précisément mais sans coordonnées géographiques.
DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement)	Après consultation de plusieurs archives sur place, seule la carrière souterraine de diatomite de La Bade près de Riom-ès-Montagnes est décrite de façon conséquente dans plusieurs dossiers
DDE (Direction Départementale de l'Équipement)	Après enquête auprès de ses 12 subdivisions, nous avons obtenu une liste des tunnels routiers et ferroviaires qui a été intégrée dans la base de données.
SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours)	Un tableau mentionnant le lieu, le nom et la localisation de chaque cavité répertoriée par le SDIS a été fourni. Après vérification, la localisation indiquée s'est avérée très imprécise (> à 1 km dans certains cas). Les autres sources de données ont donc été privilégiées et la localisation du SDIS a été utilisée uniquement pour les cavités pour lesquelles aucune autre localisation n'a été fournie.
Archives départementales	Aucune cavité n'est citée directement mais l'indication d'effondrements de cavités dans la base de données des mouvements de terrain a permis de faire le lien entre les deux bases de données.
Autres	- quelques bureaux d'études ayant travaillé sur le Cantal ont été contacté sans succès (ANTEA, Alter ECO...), - cartes géologiques du BRGM (recherche particulière de fours à chaux vers Laveissière, Montmurat...), - ouvrages bibliographiques (inventaire des mines...).

Tableau 1 - Bilan des données recueillies auprès des organismes compétents

3.1.2. Validation sur le terrain – Valorisation des données et saisie

Cette étape consiste au repérage, sur le terrain, des cavités recensées précédemment et permet d'affiner leur description (étendue, géologie, entrées...) et de préciser leur localisation. Elle peut éventuellement permettre le repérage fortuit de cavités non archivées.

La valorisation des données et leur saisie consiste au géoréférencement des cavités (calcul des coordonnées x et y) et à la compilation, sur des fiches papier, de leur description, permettant ensuite leur saisie dans la BDCavités.

a) Validation sur le terrain – Caractérisation des cavités recensées

Ces visites sur le terrain ont pour objectif principal de localiser précisément les cavités (repérage sur carte topographique à l'échelle 1/25 000), soit à partir de l'observation directe lorsque les accès sont encore praticables ou au moins visibles, soit à partir de témoignages concordants recueillis sur place. Il s'agit aussi de compléter, par une observation rapide, les informations déjà disponibles sur l'environnement du site (nature de l'occupation du sol en surface et position des éléments éventuellement exposés).

La finalité d'une telle visite n'est pas d'aboutir à un diagnostic complet de stabilité, mais de permettre une caractérisation globale de la cavité identifiée (validation des plans quand ils sont disponibles).

Les visites de terrain ont été effectuées en janvier et février 2006 et ont concerné 35 cavités souterraines. La sélection des cavités à visiter s'est effectuée dans les cas suivants : lorsque la cavité n'est recensée et décrite que par une unique source de données et que sa description est sommaire et/ou que sa localisation est imprécise, voire inexistante, ou qu'elle n'est pas connue du CPIE (qui a réalisé la collecte des données et qui possède une bonne connaissance du département du Cantal). Le critère « enjeu » n'a pas été utilisé pour la sélection des cavités à visiter.

Lorsque la cavité est encore accessible, une visite rapide des galeries est effectuée afin d'évaluer globalement l'extension des zones sous-cavées et leur état général de stabilité. Une description sommaire est également réalisée en vue de décrire la géométrie, l'état, l'accessibilité, ...

Les cavités ainsi retenues sont essentiellement des souterrains-refuges ou des abris sous roche. Certaines n'ont pas été retrouvées précisément sur terrain (accès dangereux, cavité située dans une emprise privée et inoccupée, cavité accessible uniquement après 1 heure de marche...), et très peu de cavités ont finalement été visitées, essentiellement du fait de la fermeture de leur accès (mur, grille). Les rares cavités repérées et accessibles étaient des souterrains-refuges qui n'ont pas été visités en totalité du fait de l'étroitesse de leur passage. Cependant, aucune cavité repérée sur le terrain n'a présenté de signes d'instabilité. Dans tous les cas, il est reporté sur une carte à l'échelle 1/25 000 la position de la cavité (soit précisément, soit au niveau de la zone susceptible de la contenir).

Il faut souligner que ces visites de terrain, du fait du faible nombre de cavités concernées et du faible nombre de cavités accessibles, n'ont pas eu pour objectif d'aboutir à un diagnostic complet de stabilité mais d'en permettre la caractérisation globale.

b) Validation des données et saisie – Géoréférencement des cavités

Toutes les cavités recensées font ensuite l'objet d'un géoréférencement (calcul des coordonnées dans un système de projection Lambert II étendu), à partir des cartes topographiques IGN à l'échelle 1/25 000. L'obtention de leurs coordonnées a été réalisée soit directement (fournies dans les documents consultés), soit par positionnement, au bureau, sur carte à l'échelle 1/25 000, lorsque la description de leur localisation était suffisamment précise, soit au cours des visites de terrain.

c) Valorisation des données et saisie – Descriptif (fiche de saisie)

Pour chacune des cavités recensées, une fiche de saisie a été remplie afin de renseigner les différents champs la décrivant dans la BDCavités, à savoir :

- localisation (commune, lieu-dit, coordonnées géographiques, ...),
- origine de l'information,
- descriptif (géométrie, contexte géologique, nature des matériaux exploités, photos du site, état de stabilité apparent, utilisation actuelle, ...),
- nature de la cavité ou type d'exploitation,
- localisation et date d'occurrence des désordres éventuels associés (fontis, effondrement généralisé, débousses de karst, chute de blocs près des entrées, ...),
- nature des études et travaux éventuellement réalisés (avec références bibliographiques),
-

d) Valorisation des données et saisie – Saisie dans la BDCavités

Les fiches ainsi remplies ont servi de support pour la saisie des informations dans la base de données nationale sur les cavités souterraines (BDCavités).

3.1.3. Synthèse des données

La synthèse des données comprend l'analyse de la représentativité des données recueillies et de la typologie des cavités, la réalisation de cartes de synthèse et la rédaction d'un rapport de synthèse.

a) Analyse critique des données

Une fois les phases de recueil, de validation et de valorisation des données achevées pour l'ensemble du département, une synthèse des cavités recensées a été effectuée.

Une analyse critique des données recueillies a été menée pour déterminer la représentativité des résultats de l'inventaire, en tenant compte des spécificités du

département et des difficultés rencontrées (défaut de réponse de certains acteurs lors des enquêtes, absence d'information dans certains secteurs, imprécision dans la localisation de cavités dont les traces ne sont plus visibles sur le terrain, ...). Cette analyse critique est indispensable pour évaluer la fiabilité des résultats de l'opération et la représentativité de l'échantillon recueilli (qui ne pourra en aucun cas être considéré comme définitivement exhaustif).

b) Carte de synthèse

L'ensemble des cavités recensées a été reporté sur une carte synthétique présentée à l'échelle 1/ 100 000 et sur laquelle figurent, outre les cavités elles-mêmes (classées par type ou selon la nature des matériaux extraits), les principaux repères géographiques nécessaires (limites départementales et communales, villes principales, voies de communication et cours d'eau principaux).

Cette carte synthétique permet de visualiser les zones a priori les plus exposées au vu des connaissances actuelles et pour lesquelles des analyses plus spécifiques pourraient être menées, pour aboutir à l'élaboration de cartes d'aléa.

c) Caractérisation des cavités recensées

Une typologie (caractérisation quand il s'agit de cavités naturelles) des cavités recensées dans le département a été effectuée à l'aide des résultats de l'inventaire départemental. La typologie s'appuie non seulement sur le mode d'exploitation employé, mais tient compte aussi de la nature des matériaux extraits, de l'extension des cavités, de leur mode d'utilisation actuelle, de leur état de stabilité apparente et de la nature des éléments exposés. La caractérisation des cavités naturelles s'est faite sur la base de critères tels que la géologie.

4. Analyse des résultats

4.1. CADRE DEPARTEMENTAL

4.1.1. Géographie

Le Cantal, département du Sud-Ouest de la région Auvergne, est principalement connu pour son relief.

Sa majeure partie est occupée par un massif volcanique, le plus vaste d'Europe (60 à 70 km de diamètre), qui s'étend sur environ 2500 km². Ses points culminants sont le Plomb du Cantal (1855 m) et le Puy Mary (1787 m).

La diversité du substratum géologique sur lequel repose ce stratovolcan² confère au département du Cantal et aux pays limitrophes une grande variété de paysages. Autour du massif volcanique, il s'agit, en partant du Nord dans le sens horaire (ill. 4) : du Cézallier, de la Margeride, du Caldaguès, de l'Aubrac, de la Châtaigneraie, du bassin d'Aurillac, du Mauriacois et de la Xaintrie, et enfin de l'Artense.

Le **Cézallier** au Nord-Est se situe entre la vallée de l'Allanche et le massif du Sancy. Comme sur les planèzes du Cantal proches, c'est une région volcanique de hauteurs doucement ondulées, d'herbages infinis à peine coupés de quelques reboisements récents. Situé à 1200 m d'altitude en moyenne, c'est un domaine d'estive dont les pâturages sont classés. L'habitat est rare sur ce plateau enneigé l'hiver et balayé par les vents.

Dans les Pays coupés de l'**Artense** (profondes gorges, tourbières et étangs) et de la **Margeride** (vastes étendues de forêts), le climat se fait plus rude, les plateaux de schistes creusés en cuvettes sont peuplés de frênes, de chênes et de pins où cultures et prairies font l'effet de clairières. L'**Artense** au Nord-Ouest a été profondément marquée par les glaciers, accumulés lors de l'afflux convergent descendu du volcan cantalien, du Cézallier à l'Est et du Sancy au Nord. C'est un pays de roches moutonnées, de cuvettes de surcreusement glaciaire où stagnent de petits lacs ou des tourbières, de blocs erratiques épars sur un socle cristallin et de sols pauvres. La **Margeride** est un massif granitique qui culmine à 1300 m, à l'habitat rare et dispersé.

Le **Caldaguès** (ou pays de Chaudes-Aigues), au-delà des gorges de la Truyère, est un autre ensemble de plateaux cristallins, de landes de bruyères et de genêts, de bois épars, de vallées encaissées. Il est prolongé par le plateau volcanique de l'**Aubrac** (pays d'estive de la race bovine " Aubrac ") où l'on retrouve, tout comme dans le Cézallier, de vastes pâturages.

² **stratovolcan** : édifice volcanique composite, mis en place sur une longue durée par l'activité de multiples centres émissifs, de structure complexe, constitué par une alternance plus ou moins régulière de coulées de lave et de dépôts pyroclastiques de compositions variées.

La **Châtaigneraie** déborde le Cantal au Sud, en direction du Lot et de l'Aveyron, avec une coupure nette cependant, marquée vigoureusement par la vallée du Lot. C'est une vieille pénéplaine de schistes et de granites, sans plus guère de traces de volcanisme. Avec la Xaintrie (pays des forêts de hêtres et de bouleaux), le groupe des collines granitiques de la Châtaigneraie (domaine de la culture de la châtaigne) annonce le Limousin et le Quercy vivant d'élevages variés et de polyculture.

Le **Mauriacois** et la **Xaintrie** à l'Ouest sont partiellement recouverts de longues langues volcaniques. Ils sont hachés dans le sens Est-Ouest par d'étroites gorges en V creusées par les rivières affluentes de la Dordogne. C'est un plateau où l'obstacle n'est plus le sommet mais les gorges profondes que les routes franchissent à grands renforts de lacets. A la différence du volcan où la vie se concentre dans les vallées en berceau ouvert, l'occupation humaine s'inverse ici, les gorges demeurant désertes et les villages dispersés sur les plateaux.

Le **bassin d'Aurillac** au Sud-Ouest est une ancienne cuvette remplie de matériel sédimentaire (sables, graviers, calcaires et marnes), une région de pâtures régulières doucement ondulées, de routes droites, de petites buttes éparses, de gros villages aujourd'hui presque tous regroupés autour d'Aurillac. Les rivières, la Cère et l'Authre, s'y traînent paresseusement avant de s'enfoncer soudain, à l'Ouest, dans des gorges profondes.

Le vaste **massif volcanique**, quant à lui, comprend :

- l'ensemble des Hautes Vallées sur les versants ouest et sud-ouest, représenté par le Salersois (berceau de la race bovine " Salers ") et le Carladès (riche plateau entaillé par de riantes vallées) ;
- les Hauts Plateaux : la Planèze (culture de la lentille) et les Plateaux du Nord (la gentiane jaune est la représentante d'une nature préservée) sont des zones de pâturages où le basalte s'est répandu en larges ondulations ;
- le cœur du pays, "La Montagne", silencieuse et solitaire en hiver (sauf la région du Lioran connue pour ses activités de détente et de ski) et qui est, durant la belle saison, le lieu d'estive, le centre de vie des hommes et des bêtes.

D'une superficie de 5726 km², le département du Cantal, dont Aurillac est la Préfecture, comptait près de 151 000 habitants (recensement de 1999) et comprend 260 communes et deux sous-préfectures, Saint-Flour et Mauriac.

4.1.2. Géologie

Le socle ancien métamorphique et granitique du département du Cantal, qui affleure en périphérie du massif volcanique (ill. 4), résulte de la formation de la Chaîne hercynienne lors du cycle orogénique varisque, il y a plus de 300 millions d'années (Ma).

Les formations métamorphiques sont principalement représentées par :

- l'unité para-autochtone des micaschistes dans la Châtaigneraie ;
- l'unité inférieure des gneiss, composée de paragneiss, d'orthogneiss et de micaschistes, très développée sur le pourtour du volcanisme, dans la

Châtaigneraie et les régions de Saint-Cernin, Mauriac, Condat, Massiac, Saint-Flour et Chaudes Aigues ;

- l'unité supérieure des gneiss, qui comprend le groupe leptyno-amphibolique et des migmatites, présente notamment dans l'Artense et dans l'ensemble du versant est du stratovolcan, depuis Massiac au Nord jusqu'à Chaudes Aigues au Sud en passant par Saint-Flour.

Les formations granitiques correspondent à des granites à biotite (région de Glénat à l'Ouest d'Aurillac), des granites porphyroïdes (Châtaigneraie et Margeride) et des leucogranites (région de Riom-ès-Montagnes).

Les sédiments paléozoïques d'âge stéphanien sont cantonnés le long du Sillon houiller qui parcourt l'ensemble du département du Nord au Sud près de sa limite occidentale (Artense, Mauriacois, Xaintrie et Châtaigneraie) selon un alignement SSW-NNE. Ils sont particulièrement développés dans la région de Ydes et sont représentés par du matériel détritique (grès, schistes et conglomérats) à niveaux charbonneux.

Les sédiments tertiaires sont présents dans une série de petits bassins formés dès l'Eocène supérieur, puis qui ont évolué pendant les stades ultimes de l'orogénèse alpine. Au cours de l'Oligocène, la sédimentation détritique et marno-carbonatée va prendre place dans ces bassins dont les principaux sont ceux d'Aurillac et de Mauriac à l'Ouest (qui pourraient se prolonger sous le massif volcanique), et de Neussargues et de Saint-Flour à l'Est (fossé margeridien). D'une manière générale, cette sédimentation est essentiellement détritique à l'Est (sables et grès, accompagnés d'argiles) alors qu'elle est à dominante argilo-calcaire à l'Ouest (calcaires, marnes et argiles succédant à des sédiments terrigènes -poudingues et graviers- à la base).

La série sédimentaire mio-pliocène, associée aux phénomènes volcaniques, est souvent réduite à des épandages détritiques discontinus qui sont interstratifiés dans les successions de coulées de lave et de dépôts pyroclastiques. Les formations sédimentaires les plus anciennes sont les plus développées et les plus épaisses, notamment dans le fossé margeridien (sables et argiles) et la région de Mauriac (sables et sables argileux, parfois arkosiques et à concrétions calcaires).

L'histoire de la formation du stratovolcan du Cantal couvre la période 13-3 Ma, mais il s'est édifié pour l'essentiel entre 11 et 4 Ma sur le substratum granitique et métamorphique, soit du Miocène supérieur au Pliocène inférieur.

On distingue plusieurs grands ensembles stratigraphiques correspondant aux principaux stades d'évolution :

Les premières éruptions volcaniques (13 à 7 Ma) : les basaltes infracantaliens.

Un volcanisme basaltique et basanitique précurseur est connu seulement au fond des vallées périphériques et aux marges du massif. Il s'agit d'édifices dispersés, très érodés, comportant quelques coulées parfois associées à des projections stromboliennes. Ils reposent directement sur le socle cristallin et les formations sédimentaires et sont actuellement en grande partie masqués par les produits plus récents. Ils forment par endroits de véritables planèzes dites « infracantaliennes ».

Le stratocône trachyandésitique (10 à 6,5 Ma) : son édification et sa destruction.

C'est le stade où le stratovolcan trachyandésitique s'est édifié, entre 10 et 6,5 Ma. La phase paroxysmique de ce volcanisme se situe entre 8,5 et 7 Ma et correspond à la mise en place de laves, brèches et formations cendro-ponceuses de composition

principalement trachyandésitique et, dans une moindre mesure, trachytique et rhyolitique. Ces formations n'affleurent qu'au cœur du stratovolcan (zone de 24 km de diamètre) et forment l'entablement trachyandésitique des massifs de l'Elancèze et du Plomb du Cantal.

Les flancs de l'édifice volcanique sont soumis à l'érosion et à des glissements gravitaires de grande ampleur, à l'origine de la formation d'un talus volcanoclastique secondaire à sa périphérie, constitué de lahars (coulées de boue) et de dépôts d'avalanches de débris. Les formations bréchiques chaotiques qui en résultent affleurent largement en périphérie de l'édifice ainsi que dans les vallées qui l'entaillent. Ces dépôts d'avalanches de débris, vers 7 Ma, se sont répandus sur des distances supérieures à 40 km depuis le centre du volcan.

A la fin de cette période, des dômes phonolitiques se mettent en place (entre 7 et 6,5 Ma) selon un axe SSE-NNW, principalement au Nord et au centre du massif.

L'ennoisement basaltique (7 à 2 Ma) : les basaltes supracantaliers.

Les vastes plateaux basaltiques (planèzes) qui chapeautent plus de la moitié de la superficie du massif (1400 km²) se sont mis en place entre 7 et 2 Ma. Cette activité n'est représentée dans la zone centrale que par de nombreuses intrusions filoniennes. La carapace basaltique, presque absente dans le quart sud-ouest, peut atteindre localement 250 m d'épaisseur dans la partie nord. Les centres éruptifs, ponctuels ou linéaires, sont très nombreux et disséminés sur toute la surface des planèzes. Les dynamismes éruptifs y ont été de plusieurs types : à dominante explosive (maars et diatrèmes), mixtes (explosif-effusif : cônes de scories ou spatter cônes) ou à dominante effusive (appareils à très faible relief).

Enfin, l'érosion glaciaire et post-glaciaire du massif volcanique a marqué son dernier stade d'évolution. Après les dernières éruptions volcaniques, il y a plus de 2 Ma, le massif est soumis à une importante érosion qui aplanit les reliefs. Celle-ci a culminé au cours des périodes froides du Quaternaire sous l'effet d'une puissante calotte de glace, particulièrement importante sur les versants ouest et nord, qui a façonné un réseau hydrographique dont la forme radiale actuelle naît au cœur du massif. Les dépôts et les morphologies glaciaires sont mieux conservés sur la face orientale du massif, moins exposée aux précipitations.

L'englacement, important au Würm, s'est poursuivi au tardi-glaciaire. Ainsi, il y a plus de 13 000 ans, subsistaient des langues de glace de 25 km de longueur dans les vallées du versant nord du massif cantalien.

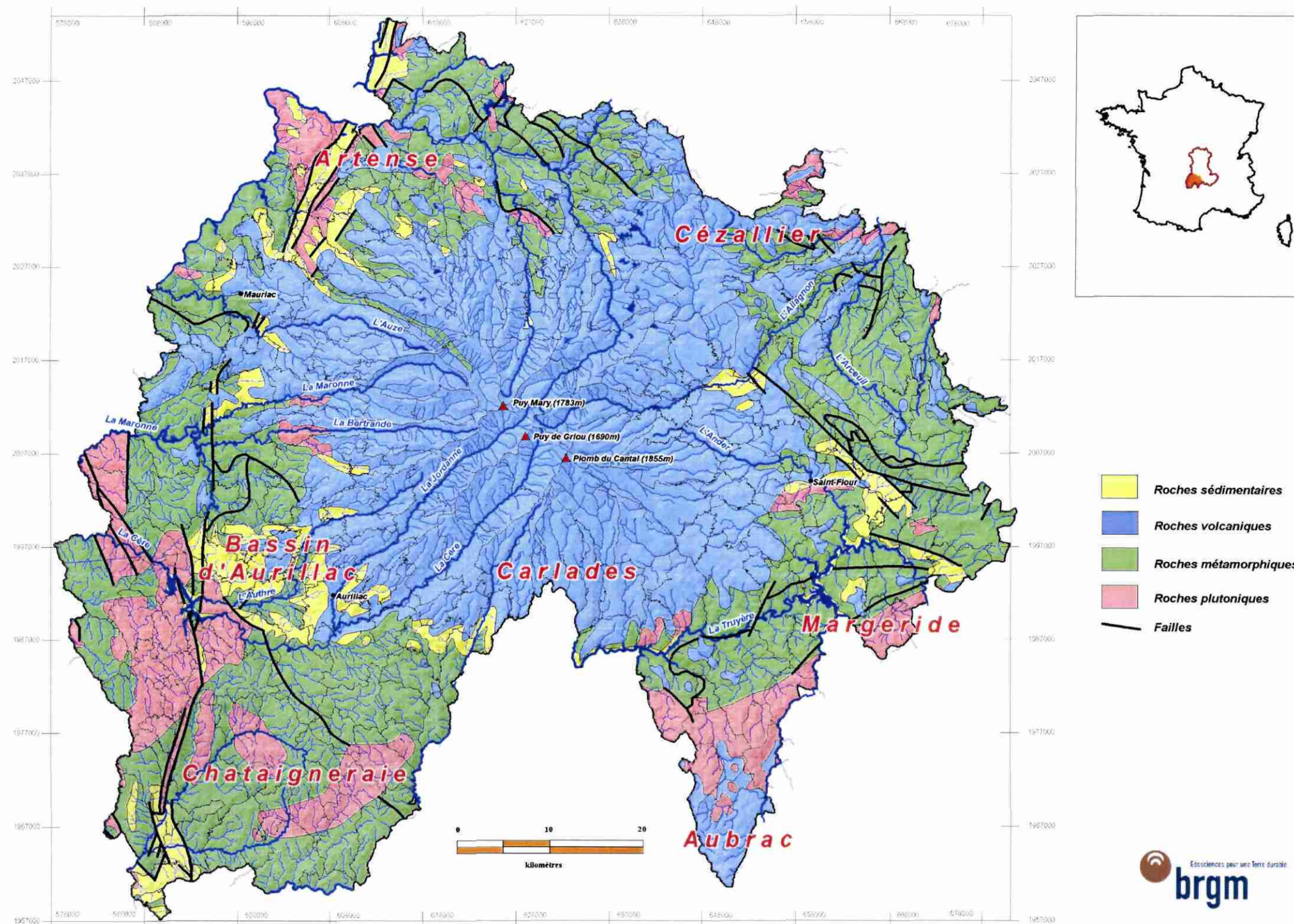
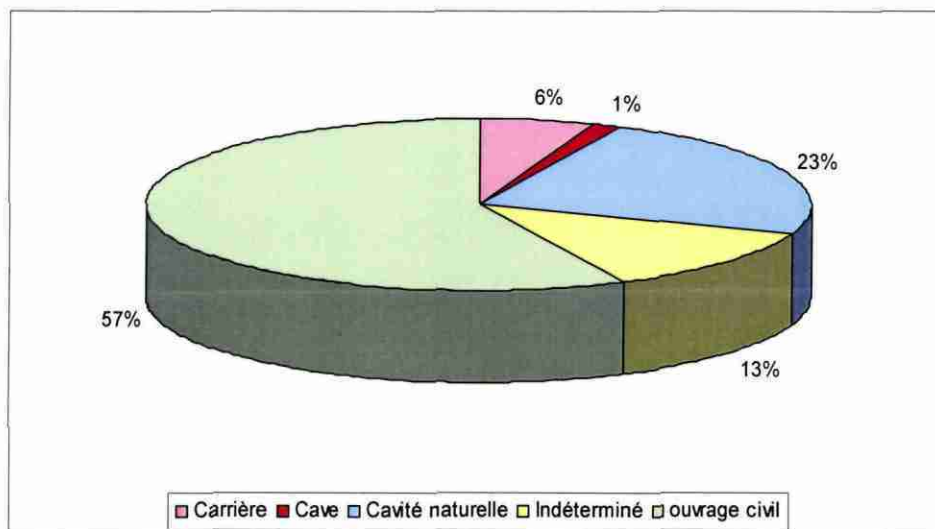


Illustration 4 – Aperçu géographique, géomorphologique et géologique du département du Cantal

4.2. ANALYSE TYPOLOGIQUE DES CAVITES REPERTORIEES

L'illustration 5 et le tableau associé montrent la répartition des cavités souterraines du Cantal d'après leur typologie.



Type de cavité	Nombre de cavités recensées	
Carrière souterraine	9	6 %
Cave	2	1 %
Cavité naturelle	37	23 %
Indéterminée	20	13 %
Ouvrage civil	91	57 %
TOTAL	159	100 %

Illustration 5 – Répartition des cavités souterraines par typologie

4.2.1. Les ouvrages civils

Ils représentent 57 % des cavités recensées dans le département. On retrouve essentiellement, dans cette appellation, des souterrains-refuges, quelques habitats troglodytiques et, dans une moindre mesure, des galeries de captage d'eau. Ces ouvrages se situent dans la partie ouest-sud-ouest du département, c'est-à-dire en Châtaigneraie, dans le bassin d'Aurillac et en bordure du Mauriacois.

Les souterrains-refuges sont des ouvrages artificiels, creusés de la main de l'homme, formés de galeries sinueuses et de cellules, souvent de faible dimension mais suffisante pour le passage d'un homme, et dont l'objectif n'était pas l'exploitation du matériau mais la protection des biens, voire des hommes, d'une menace extérieure. Certains ont pu être utilisés comme habitation permanente.

Environ 60 ont été répertoriés dans le département du Cantal mais ce nombre n'est que provisoire du fait de la découverte souvent fortuite, à l'occasion de travaux, de ce type d'ouvrages. Ils font ainsi travailler l'imaginaire car étaient fréquemment creusés sous des habitations ou des petits châteaux et la liaison, par souterrains, de châteaux entre eux est souvent évoquée. Cela a peut-être été le cas pour certains mais les visites de terrain ne nous ont pas permis de le vérifier. Cela ne devait cependant pas être si fréquent.

Pour les habitats troglodytiques, il peut s'agir parfois d'« abris adossés à la paroi », constitués d'une ou plusieurs niches, souvent de faible dimension (1 à 2 m de profondeur sur 1 à 2 m de hauteur), creusés dans la paroi et complétés par des éléments en bois. Certains de ces habitats troglodytiques ont d'ailleurs été éliminés de l'inventaire car la paroi n'avait pas été creusée.



Illustration 6 – Souterrain-refuge



Illustration 7 – Entrée d'un souterrain-refuge en bordure de route

4.2.2. Les cavités naturelles

Elles représentent 23 % des cavités recensées dans le département du Cantal et sont essentiellement localisées dans les terrains volcaniques. Il s'agit de grottes, parfois aménagées en habitat troglodytique et souvent situées dans des secteurs peu accessibles.



Illustration 8 – Cavité naturelle dans un bois, créée par le basculement d'un bloc en bordure de falaise

4.2.3. Les cavités dites indéterminées

Ont été intégrées dans cette appellation les cavités de différents types au sujet desquelles on ne possède pas suffisamment d'informations : grotte dont la nature et/ou l'utilisation ne sont pas connues par exemple. Elles représentent 13 % des cavités répertoriées dans le département du Cantal avec 20 ouvrages.

4.2.4. Les carrières souterraines

Aucune n'a fait l'objet de visites de terrain, certaines d'entre elles ayant été totalement remblayées. Les carrières souterraines du Cantal, au nombre de 9, résultent principalement de l'exploitation ou de la recherche de la diatomite (roche sédimentaire siliceuse constituée du squelette externe fossilisé de diatomées, algues unicellulaires), respectivement dans les secteurs de Collandres et de Narnhac par exemple.

Elles correspondent aussi parfois à d'anciennes exploitations de calcaires à chaux, parfois à une très petite échelle comme par exemple dans des panneaux de calcaires emballés dans les brèches volcaniques

4.2.5. Cas particulier des effondrements

Les effondrements liés à la présence de cavités souterraines répertoriés dans la base de données "Mouvements de terrain" ne sont qu'au nombre de 8, et une majorité est liée à la présence d'anciennes mines. Néanmoins, les rares effondrements liés à la présence d'une cavité souterraine hors mine ont été mis en relation dans les deux bases de données.

4.3. REPARTITION DES CAVITES SOUTERRAINES DANS LE DEPARTEMENT

4.3.1. Par horizon géologique

L'illustration 9 ci-après présente la répartition des cavités souterraines recensées en fonction des formations géologiques au sein desquelles elles sont localisées.

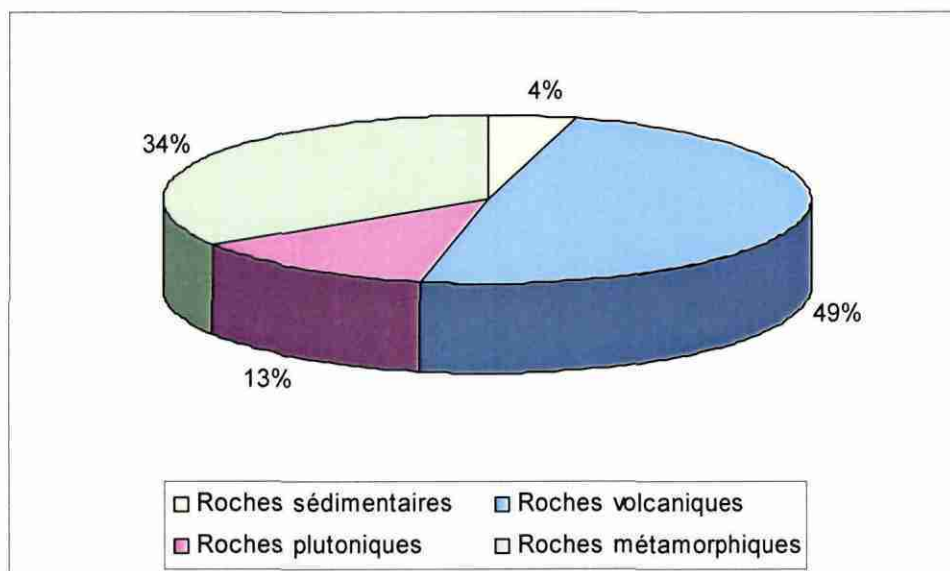


Illustration 9 – Répartition des cavités souterraines par types de formations géologiques

L'analyse de cette répartition montre qu'une majorité de cavités (49 %) est répertoriée dans les roches volcaniques. Elles se situent dans la partie centrale du département, avec une plus grande densité côté ouest (cf. ill. 10).

Avec 34 % des cavités souterraines recensées, les formations métamorphiques concentrent également de nombreuses cavités. Les roches plutoniques, quant à elles, concernent 13 % des cavités recensées. Enfin, on peut noter la faible représentation des roches sédimentaires.

Cette répartition des cavités en fonction de la géologie est tout à fait proportionnelle à la répartition même des formations au sein du département. En effet, le tableau ci-après (tab. 2) représente la répartition des emprises de chacune des formations géologiques du département, avec, en parallèle, la répartition des cavités souterraines répertoriées dans ces formations.

Géologie	Superficie (km ²)	Pourcentage de la superficie totale	Nombre de cavités souterraines	Répartition par formation
Roches volcaniques	2498	43 %	78	49 %
Roches métamorphiques	2217	38 %	54	34 %
Roches magmatiques	651	11 %	20	13 %
Roches sédimentaires	395	8 %	7	4 %
TOTAL	5761	100 %	159	100 %

Tableau 2 – Corrélation entre répartition spatiale des formations géologiques et répartition des cavités souterraines par formation

On constate alors qu'il n'y a pas d'effet « pépité » d'une formation géologique en particulier. La répartition des cavités souterraines est proportionnelle à la répartition des formations géologiques. Ceci peut s'expliquer par le fait que les cavités souterraines répertoriées dans le département du Cantal sont essentiellement liées à la présence humaine (habitat, abri, cachette...) et non à une activité économique. Les nombreux souterrains-refuges ou les habitations troglodytiques ont été creusées ou aménagées en fonction de la répartition de la population, dans des formations altérées.

On peut néanmoins noter :

- que les cavités dites indéterminées, correspondant à des grottes, abris ... sont surtout présentes dans les formations volcaniques,
- que les ouvrages civils (souterrain-refuge) sont répartis sur toutes les formations du département,
- que les cavités naturelles se trouvent surtout dans les formations volcaniques et magmatiques.

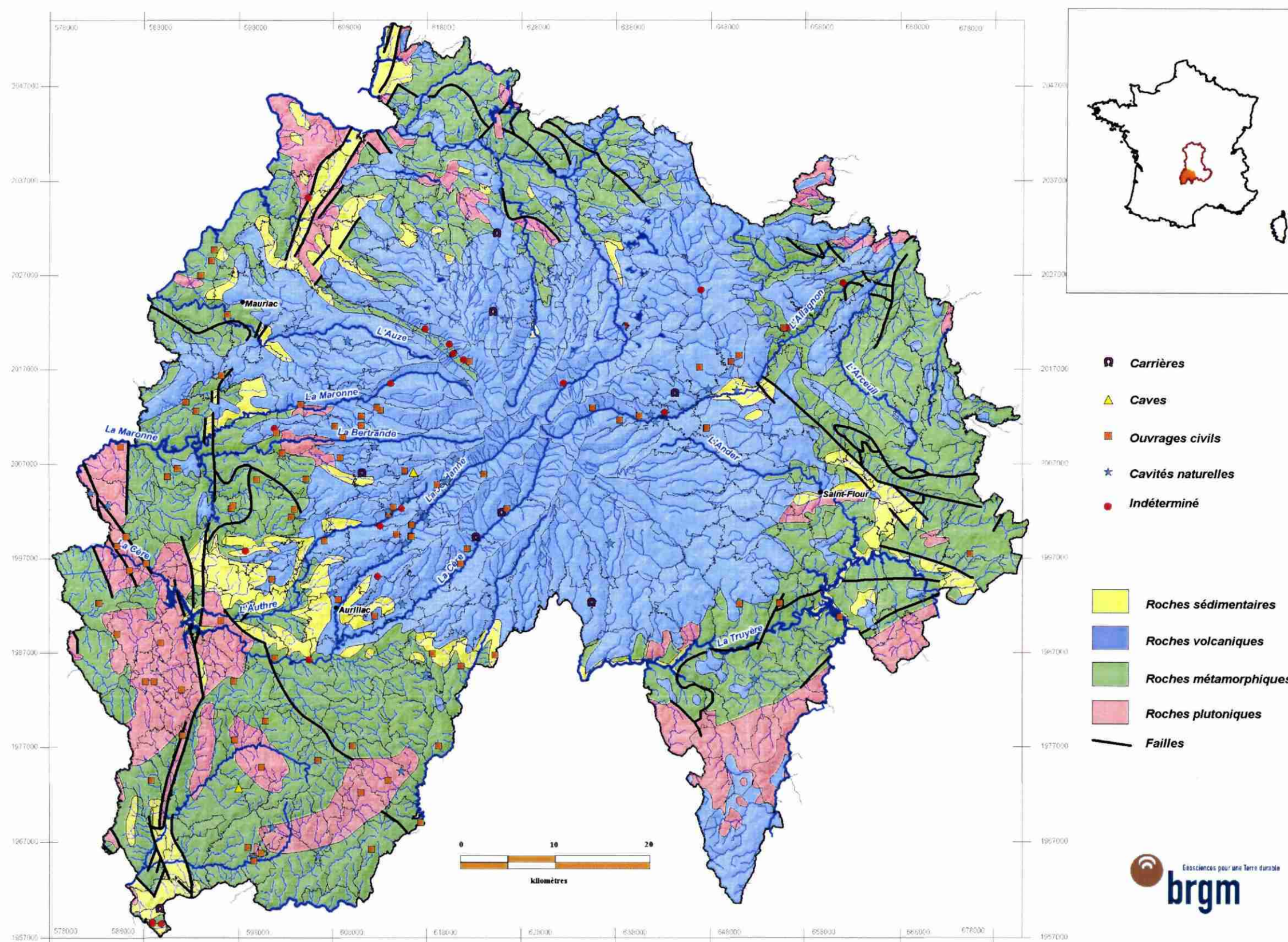


Illustration 10 - Carte de localisation des cavités souterraines sur fond géologique simplifié du Cantal

4.3.2. Par commune

L'illustration 11 ci-après présente la répartition par commune des cavités souterraines recensées dans le département du Cantal.

En terme de pourcentage et de nombre de cavités, la répartition se présente comme suit :

- 61 %, soit 159 communes, n'ont aucune cavité répertoriée sur leur territoire,
- 25 %, soit 64 communes, ont 1 cavité recensée sur leur territoire,
- 10 %, soit 25 communes, ont 2 cavités recensées sur leur territoire,
- 5 %, soit 12 communes, ont plus de 3 cavités sur leur territoire.

Le nombre maximum de cavités souterraines répertoriées dans une commune est de 6 et une seule commune est concernée : Lascelle, située dans la vallée de la Jordanne. Elle recèle uniquement des cavités naturelles.

Laroquevieille et Mourjou ont 5 cavités souterraines sur leur territoire, Montmurat et Velzic, 4. Les communes concernées par 3 cavités souterraines sont : Chalvignac, Le Falgoux, Lavastrie, Montvert, St-Cirgues-de-Malbert, Tournemire et Vic-sur-Cère.

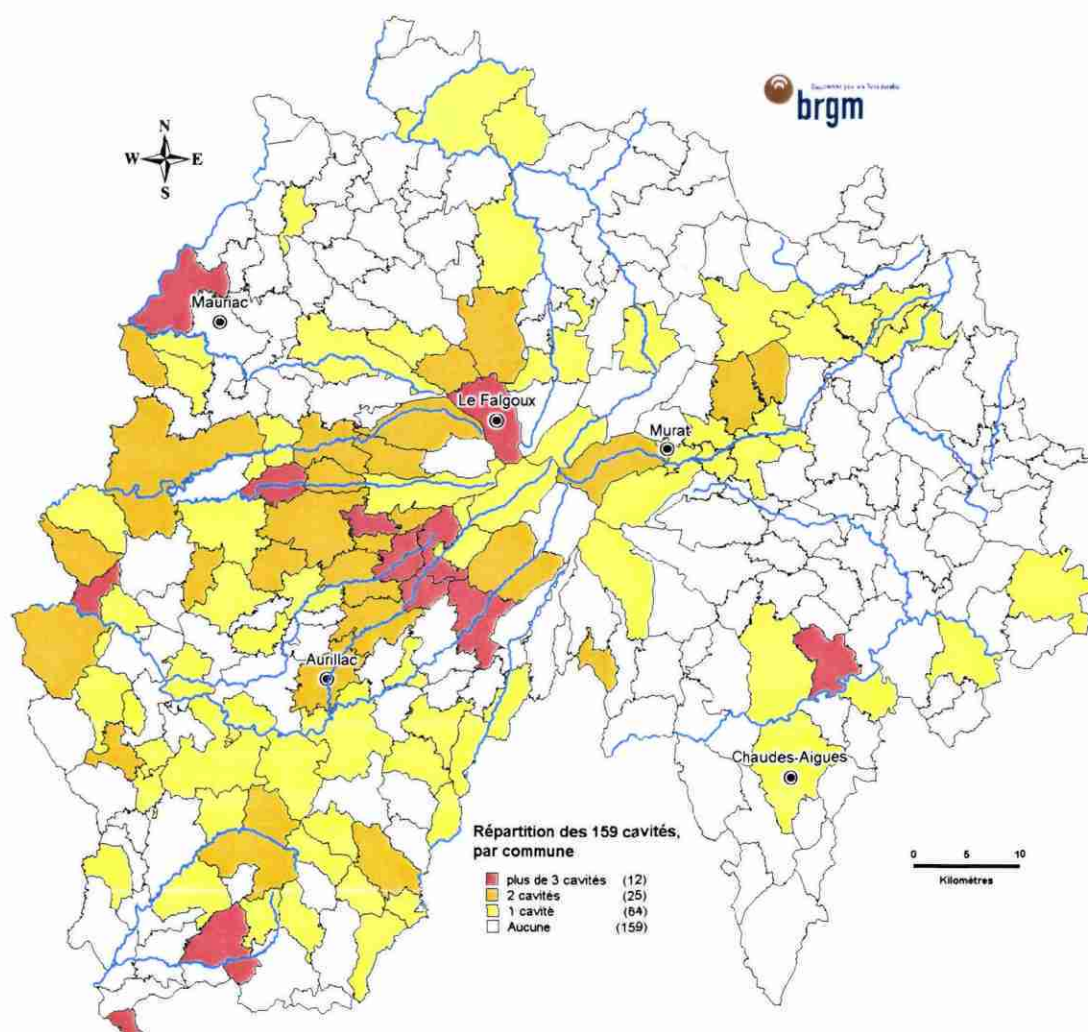


Illustration 11 – Carte de répartition des cavités souterraines par commune

5. Conclusion

A la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD), le BRGM a réalisé un inventaire des cavités souterraines dans le département du Cantal.

Cette étude, d'une durée de 18 mois, a permis de recenser 159 cavités qui ont été intégrées dans la base de données nationale (BDCavités) disponible sur Internet (www.bdcavite.net).

Le recueil de ces données a été effectué à partir des données bibliographiques disponibles (archives BRGM, DRIRE, archives départementales, ...), en effectuant une enquête administrative auprès des organismes (DDE, DRAC, SARA, Conseil Général,...) et en interrogeant la totalité des communes du département.

En fonction de la quantité et de la qualité des informations à notre disposition, certaines des cavités signalées ont fait l'objet d'une enquête de terrain qui a permis de préciser leur localisation, leur nature, leur superficie et d'évaluer sommairement leur état de stabilité.

L'analyse typologique des cavités recensées dans le département du Cantal montre que plus de 55 % des cavités souterraines répertoriées sont des ouvrages civils et correspondent essentiellement à des souterrains-refuges. Environ 25 % sont des cavités naturelles et 15 % des cavités indéterminées. Environ 50 % des cavités sont localisées sur des formations volcaniques qui représentent 43 % de la superficie du département. On peut également noter que très peu de carrières souterraines sont présentes dans ce département.

L'analyse géologique montre que l'essentiel des cavités se situe au centre et au Sud-Ouest du département, sur les formations volcaniques et métamorphiques. Les formations magmatiques concentrent 13 % des cavités et les formations sédimentaires 4 %. On remarque une corrélation entre la proportion de chacune des formations géologiques présentes dans le Cantal et le nombre de cavités souterraines réparties sur ces formations. Ces cavités sont réparties soit sur les formations volcaniques, pour celles d'origine naturelle, soit en fonction de la population pour les souterrains-refuges et l'habitat troglodytique et elles sont alors présentes sur l'ensemble du département.

Le calcul du nombre de cavités souterraines par commune a permis de déterminer les communes potentiellement les plus exposées aux risques d'effondrement. Il ressort de cette analyse que les communes de Lascelle, Laroquevieille, Mourjou, Montmurat et Velzic sont les communes les plus concernées par ce risque, qui reste toutefois très limité.

Liste bibliographique

BRGM - Cartes géologiques du Cantal à 1/50 000 et leurs notices explicatives. Ed. BRGM.

Rocher Ph., Rouzaire D., avec la collaboration de A. Cherpeau et J.-P. Favre (2005) - Inventaire départemental des cavités souterraines du Cantal. Rapport intermédiaire. BRGM/RP-53964-FR, 15 pages, 5 illustrations.

Société Archéologique de la Région d'Aurillac (1998) - Habitats troglodytiques, souterrains médiévaux et galeries artificielles du Cantal. Bulletin Archéologique de la région d'Aurillac, n° 7, 89 pages.

Liste des sites internet

<http://www.bdcavite.net>

<http://www.prim.net>

Annexe 1

Courrier envoyé aux communes

Aubière, le 22 décembre 2004

«civilité»
«Adresse»
«code_Postal» «Commune»

Objet : Inventaires départementaux des mouvements de terrain et des cavités souterraines (hors mines) du Cantal

SGR/AUV - PR/CG : 04307

Affaire suivie par D. Rouzaire (tél. : 04.73.15.23.00 – d.rouzaire@brgm.fr)

«civilité»,

A la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD), le BRGM, dans le cadre de ses activités de Service public, est chargé de réaliser des inventaires départementaux des mouvements de terrain et des cavités souterraines (hors mines) sur le territoire métropolitain. L'ensemble des données recueillies, après validation sur le terrain, sera intégré dans les bases de données nationales gérées par le BRGM, en collaboration avec l'INERIS, RTM et le LCPC (<http://www.bdmvt.net> et <http://www.bdcavite.net>).

Le département du Cantal est inscrit à la programmation 2004-2006. L'objectif est de recenser, localiser et caractériser les mouvements de terrain et les cavités souterraines abandonnées (hors mines) connus dans le Cantal.

Nous vous sollicitons afin de nous communiquer les données dont vous avez connaissance en renseignant, et éventuellement en complétant et corrigeant (certaines informations peuvent être déjà répertoriées dans les bases de données) les documents ci-joints : fiche « mouvements de terrain », fiche « cavités souterraines », carte de votre commune pour localiser ces informations (veiller si besoin à référencer les données à la fois dans les tableaux et sur la carte).

Nous attirons votre attention sur deux points :

- les phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux, consécutifs aux périodes de sécheresse, ne sont pas pris en compte dans l'inventaire des mouvements de terrain ;
- les cavités souterraines dues à l'exploitation ou à la recherche de substances minérales ou énergétiques à retenir sont celles de type « carrières » et non de type « mines » (cf. article 2 du Code Minier ci-joint qui définit les substances de type « mines »).

Votre collaboration à cette enquête étant indispensable au bon déroulement de l'étude, nous vous saurions gré de bien vouloir répondre à ce courrier dans les meilleurs délais.

Dans l'attente, nous restons bien entendu à votre entière disposition pour toute information complémentaire.

En vous remerciant par avance pour votre collaboration, nous vous prions d'agréer, «civilité», l'expression de notre considération distinguée.

Philippe Rocher
Directeur
BRGM Auvergne



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemain
BP 6009
45060 Orléans cedex 2 - France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Auvergne
12, avenue des Landais
Campus des Cézeaux
63170 Aubière - France
Tél. : 04 73 15 23 00

Inventaire départemental
des cavités souterraines

Département du Cantal

BRGM/RP-54614-FR

Mars 2006



www.bdcavite.net



Recherches pour voir sans faille

- Carrières
- Caves
- Ouvrages civils
- Cavités naturelles
- Indéterminés